

# 证 明

Handwritten signature and date: 2-11-01

J1036 U.S. PRO  
09/921042

08/02/01

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2000 08 08

申 请 号： 00 1 11273.2

申 请 类 别： 发明专利

发明创造名称： 彻底消除直流荧光灯管“电泳效应”的方法

申 请 人： 余希湖

发明人或设计人：余希湖

中华人民共和国  
国家知识产权局局长

王景川

2001 年 6 月 12 日

# 权 利 要 求 书

4

1、一种彻底消除直流荧光灯管“电泳效应”的方法，其特征在于该方法可依灯管长度、管径、通过灯管的电流大小和功率的不同单独和/或同时改变灯管及其附件的下列构造：（1）改变直流荧光灯管的阴、阳极在灯管两端的相对位置和阴、阳极的结构，即阴极端的灯丝离灯管底部比阳极离灯管底部的距离较近；（2）在直流荧光灯管阴极端阴极部位的内外任一管壁上涂一层透光的红外反射薄膜；（3）在阳极末端排气管内和/或阳极引线靠阳极的近旁放置吸汞材料；（4）在直流荧光灯管的灯罩下面加装一个透光率高的保温密封罩；（5）依体积计在灯管内加充总惰性气体体积的20~60%的氦和/或氙惰性气体，并且保持其总压强在300~800Pa范围内。

2、根据权利要求1所述的彻底消除直流荧光灯管“电泳效应”的方法，其特征在于上述的（1）改变直流荧光灯管的阴、阳极的结构，是指阴极可改为短芯柱的三螺旋灯丝外加L形金属保护环片，而阳极则改为不涂电子粉且比阴极体积大的灯丝状。

3、根据权利要求1所述的彻底消除直流荧光灯管“电泳效应”的方法，其特征在于上述的（1）改变直流荧光灯管的阴、阳极的结构，是指阴极还可改为平板芯柱的三螺旋灯丝外加椭圆形金属保护环片，而阳极还可改为接收面积较大的平板状或者圆环状中的任一种形状。

4、根据权利要求1所述的彻底消除直流荧光灯管“电泳效应”的方法，其特征在于上述的（4）在直流荧光灯管的灯罩下面加装一个透光的保温密封罩，只能与上述的（3）在阳极末端排气管内和/或阳极引线靠阳极近旁放置吸汞材料和（5）依体积计往灯管内加充总惰性气体体积的20~60%的氦和/或氙惰性气体并用。

# 说明书

## 彻底消除直流荧光灯管“电泳效应”的方法

本发明公开了一种彻底消除直流荧光灯管“电泳效应”的方法，属于电光源技术领域，主要用于直流荧光灯。

在现有技术中，为了解决交流荧光灯的频闪和高频电磁辐射的危害问题，以本申请人为主，研制出一种无频闪、无电磁辐射的节能直流荧光灯系列产品并申请和获得了我国专利。但直流荧光灯面临的世界性的最大技术难题之一就是荧光灯管通过直流电流时要产生“电泳效应”，（即当灯管通过直流电流时，汞离子会从阳极向阴极移动，使阳极端因缺少汞离子激发荧光粉发光而变暗）特别是高电压、长直流荧光灯管当通过较大的电流时，几个小时甚至几十分钟之后便会产生“电泳效应”。为解决此问题，以本申请人为主又发明了“高效节能直流荧光灯”并获 95110328.8 号专利，该灯是采用调换灯管极性的方法来消除“电泳效应”的，它可以做到在 80~100 小时内不产生“电泳效应”。但是每次开灯时都必须通过极性转换开关交换一次阴、阳极的极性，不仅操作麻烦，而且在有些情况下用这种方法就很困难。如安装高度离地面较高，功率又较大如 40W 的工业照明直流荧光灯，要使其 4 个接头同时转换，不仅电路结构复杂，而且可靠性差，成本也过大。

本发明的目的在于提供一种既能从改进直流荧光灯管及其附件自身结构（包括管内所充惰性气体的种类、比例和总压强等在内）入手来彻底消除直流荧光灯管通过直流电流时所产生的“电泳效应”，又能延长灯管的使用寿命，而且结构简单，造价低，安装使用均方便的彻底消除直流荧光灯管“电泳效应”的方法。

根据汞离子、汞原子在直流放电场中的运动规律和汞离子“电泳效应”的机理，针对现有技术特别是本申请人的 95110328.8 号专利技术中所存在的主要问题，本发明的基本构思是：在 95110328.8 号专利技术中所述的直流荧光灯管及其附件的基础上加以实质性的改进。即通过改变原直流荧光灯管内阴、阳极在灯管两端的相对位置和它们的结构来改变汞离子、汞原子的运动规律，也就是把直流荧光灯管的冷点设在阳极后面的灯管底部，这样当有过量的汞存在时，就会在此处聚集（凝结），能永保阳极末端有汞原子的存在；而阴极端的灯丝却要尽可能地靠近灯管底部，不让多余的汞在此阴极加热区聚集；阴极改用短芯柱（或平板芯柱）的三螺旋灯

6

丝外加 L 形金属保护环片；而阳极则改为不涂电子粉且比阴极体积（功率）大的灯丝状或接收面积尽可能大的平板状或圆环状中的任一种形状，如此既可降低阳极位降，又可降低阳极的温度。为了保持直流荧光灯管的阴极端温度始终高于阳极端的温度，还可在灯管阴极端阴极部位的内外任一管壁上涂一层透光的红外反射薄膜（保温层）以免阴极端灯丝所产生的热量很快散失掉，从而使荧光灯管的阴极端温度始终高于阳极端，而且能保持一定的温度差。同时还可以在直流荧光灯管的阳极端阳极后面的适当位置如阳极末端排气管内或者阳极引线靠阳极近旁，放置足够的如金属铟等之类的吸汞材料，当灯管工作时随着温度的慢慢升高，将该材料所吸收的汞逐渐释放出来，以弥补阳极端汞的不足，当灯管停止工作时，随着灯管温度的下降又将灯管内的汞汽再吸收回该吸汞材料内，这样不仅能消除“电泳效应”，而且还可使灯管容易启动。此外还可在直流荧光灯管的灯罩下面加装一个透光率高的保温密封罩，使整体直流荧光灯管在较高温度的封闭环境内工作；或者改变直流荧光灯管内所充惰性气体的种类、比例和总压强，即在其它光电参数允许的情况下再往已充的氩惰性气体中以体积计加充惰性气体总量的 20~60% 的对汞离子迁移率小的氦或氙等惰性气体。从而实现发明目的。

本发明所述的彻底消除直流荧光灯管“电泳效应”的方法，其特征在于该方法可依灯管长度、管径、通过灯管的电流大小和功率的不同单独和/或同时改变灯管及其附件的下列构造：（1）改变直流荧光灯管的阴、阳极在灯管两端的相对位置和阴、阳极的结构，以便把直流灯管的冷点设在阳极后面的灯管底部，即阴极端的灯丝离灯管底部比阳极离灯管底部的距离较近，不让多余汞在阴极底部聚集而聚集（凝结）在阳极端的灯管底部；（2）在直流荧光灯管阴极端阴极部位的内外任一管壁上涂一层透光的红外反射薄膜；（3）在阳极末端排气管内和/或阳极引线靠阳极的近旁放置吸汞材料；（4）在直流荧光灯管的灯罩下面加装一个透光率高的保温密封罩；（5）在其他光电参数允许的情况下依体积计在灯管内加充总惰性气体体积的 20~60% 的对汞离子迁移率小的氦和/或氙惰性气体，并且保持其总压强在 300~800Pa 范围内。

上述的（1）改变直流荧光灯管的阴、阳极的结构，是指阴极改为短

管加工排气时加充总惰性气体体积的 50%左右的氩气，总压强要符合直流管压降的要求，即约 400Pa。

本发明的最佳实施例之二：以 220V 或 110V 直流电压直接点燃的 16~28W 的紧凑 2D 型长灯管，其灯管长度  $L=50\text{cm}\sim 90\text{cm}$ ，管径  $\phi=1.4\text{cm}\sim 2\text{cm}$ ， $L/\phi>15$ ，直流管压降 90~130V（但每一规格的荧光灯管的直流管压降变化较小，约  $\pm 5\text{V}$ ）通过灯管的直流电流 140~300mA，其阴极选用大功率、低阻值的三螺旋灯丝，并带 L 形保护环片且离灯管底部较近。阳极选用不涂电子粉且比阴极灯丝体积（功率）大的灯丝，离灯管底部较远，在阳极端的排气管内装有粒状吸汞材料铟，并按体积计加充总惰性气体体积的 40%左右的氩气。充气总压强应符合灯管压降的要求，即约 500Pa。

本发明的最佳实施例之三是交流 220V 或 110V 电源供电，经整流、滤波输出直流电压直接点燃的 9W~16W 的紧凑长管单 U 型灯管，其灯管长度  $L=40\text{cm}\sim 50\text{cm}$ ，管径  $\phi=1.0\text{cm}\sim 1.4\text{cm}$ ， $L/\phi>15$ ，直流管压降 80V~120V，通过灯管的直流电流为 100mA~160mA，阴极用三螺旋灯丝，阳极用不涂电子粉比阴极体积（功率）稍大的灯丝，阴、阳极距灯管底部的距离一样，在阳极末端的排气管内装吸汞材料丝状铟，并在其灯罩下面加装高透明材质的保温密封罩。还可在充氩气时，加充氮气。

作为本实施例的变更：

1、各实施例中阴极灯丝外所加的保护环片的形状既可为 L 形亦可为椭圆形；而阳极的形状则可为比阴极体积（功率）大的灯丝状或接收面积尽可能大的平板状或者圆环状中任一种；

2、各实施例中能用改变其中之一的结构和位置就彻底消除了灯管电泳效应的，就不必再改变其余的结构和位置；

3、各实施例中所加充的氩和氩气可以互换，亦可以它们等比混合的氩和氩混合气体替换，所占比例依体积计可在 20~60%内变化；

4、实施例二中灯管亦可为单 U 型或双 U 型等；

5、实施例三中灯管还可为 H 型。

6、实施例 1 中的灯管除 40W 外，还可用于其它瓦数如 30W、60W 等。

7、各实施例中阴极短芯柱和平板芯柱可以交换，其外加的 L 形与椭圆形金属保护环片可互换而阳极灯丝状与平板状或者圆环状的亦可互换。



Creation date: 12-01-2003  
Indexing Officer: EHAGAMAN - EMMA HAGAMAN  
Team: OIPEBackFileIndexing  
Dossier: 09921042

Legal Date: 08-08-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	CTNF	5
2	892	1

Total number of pages: 6

Remarks:

Order of re-scan issued on .....